



Universidade de Brasília

FACULDADE UnB PLANALTINA

LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS

Analogias presentes nos livros didáticos de Ciências do Nono Ano - Enfoque dos conceitos químicos.

Gizele de oliveira de Oliveira Delgado Ferreira

Orientadora: Profa. Dra. Jeane Cristina Gomes Rotta

Planaltina – DF

Abril de 2013



Universidade de Brasília

**FACULDADE UnB PLANALTINA
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS**

Analogias presentes nos livros didáticos de Ciências do Nono Ano - Enfoque dos conceitos químicos.

Gizele de oliveira de Oliveira Delgado Ferreira

*Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Banca Examinadora, como exigência parcial para
a obtenção de título de Licenciado do Curso de
Licenciatura em Ciências Naturais, da Faculdade
UnB Planaltina, sob a orientação da Professora
Dra. Jeane Cristina Gomes Rotta.*

**Planaltina - DF
Março 2013**

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha família que me apoiou ao longo dessa trajetória. A todos os amigos da Universidade que me acompanharam e me incentivaram e a todos os professores da FUP.

ANALOGIAS PRESENTES NOS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS DO NONO ANO - ENFOQUE DOS CONCEITOS QUÍMICOS.

Resumo

Esse trabalho tem como objetivo verificar as analogias presentes em quatro livros didáticos de Ciências da oitava série (nono ano) aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) de 2011, que serão usados nas escolas públicas no período de 2011 a 2013 enfocando os conteúdos Modelos Atômicos e Ligações Químicas. Como resultados, encontramos um total de 155 analogias nos nove livros didáticos investigados, onde mediante o tratamento a elas dado, concluímos que os autores desses livros didáticos parecem desconhecer ou não dar a devida importância para o potencial e limitações que há na utilização dessa ferramenta, a maioria deles nem ao menos citam suas limitações e muito menos as discutem.

Palavras chave: Analogias; Ensino de Ciências; Ensino de Química; Livro Didático.

1. INTRODUÇÃO

Conhecendo a realidade de muitas de nossas escolas públicas, podemos observar que o ensino ainda é baseado nos processos de transmissão e recepção, sendo o livro didático o principal recurso pedagógico utilizado pelo professor apesar dos equívocos conceituais que freqüentemente apresenta (BAGANHA; GARCIA, 2000). Com o intuito de elaborar um saber escolar mais acessível para os estudantes; professores e livros didáticos buscam relacionar o conhecimento do senso comum, que os alunos trazem para as salas de aulas a partir de suas vivências, ao conhecimento científico e para isso utilizam as analogias como um recurso didático mediador (LOPES, 1999). Nos livros destinados à última série do ensino fundamental (nono ano, antiga oitava série), observa-se que as analogias são utilizadas com maior frequência para explicar conteúdos que exigem abstração por não serem visíveis macro ou microscopicamente. Um exemplo são aqueles conteúdos que se referem ao átomo. (DOTTI, 2007).

As analogias compõem o pensamento humano desde o princípio da humanidade, sendo usada para relacionar e comparar algo conhecido com o pouco conhecido ou desconhecido. O termo analogia já foi relacionado a um conceito matemático que significava proporção, no entanto, hoje é entendida como uma comparação explícita entre dois objetos. No entanto, de acordo com as perspectivas teóricas dos autores o conceito de analogia pode variar (DUARTE, 2005). Para Glynn, *et al.* (1998) analogia refere-se a uma comparação entre um conceito já conhecido, que será a referência (identificado por análogo) e outro conceito que se pretende ensinar, que é desconhecido (identificado por alvo). Coracini (1991) salienta que “os conceitos metafóricos estão de tal modo arraigados à nossa cultura que estruturam nossas atividades diárias e científicas de forma imperceptível e inconsciente; são, aliás, constitutivos da forma de pensar e agir de uma época”. (Coracini. 1991.p 45)

Estudos relatam que as analogias são importantes para o ensino de ciências, pois muitos conceitos dessa área são de natureza abstrata, requerendo dos alunos de acordo com Mendonça, Justi e Oliveira (2005. P.209) “... capacidade de imaginar, modelar, extrair partes do todo e integrá-las mentalmente. Sendo assim, eles não são tão fáceis de serem compreendidos pelos estudantes, o que justifica a utilização de algo mais próximo de sua realidade.” Assim as analogias emergem como um recurso didático para ensinar esses conceitos. De acordo com as

autoras “... isto se deve ao fato de analogias serem similaridades entre dois domínios diferentes, sendo que um deles deve ser familiar ao aprendiz – denominado ‘domínio da analogia’, ou ‘análogo’ – e o outro não familiar – sendo chamado ‘domínio do alvo’”. Os fenômenos científicos são providos de significados a partir do raciocínio analógico que os relaciona com os conhecimentos prévios dos estudantes.

No entanto, o professor precisa considerar a importância do uso das analogias como mediadora do processo de aprendizagem que resulte na apropriação do conhecimento desejado e que essa não seja interpretada de forma errônea pelo estudante o que poderia resultar em prejuízo para a aprendizagem do conteúdo que se deseja ensinar. De acordo com (Dotti, 2007), após o contato com os conhecimentos científicos os alunos precisam ser capazes de questionarem e reelaborarem seus conhecimentos prévios e conseguirem explicar e entender fenômenos cotidianos com base nos conhecimentos científicos.

Analogias e modelos analógicos são muito comuns em ciências e especialmente nas aulas de Química, pois auxiliam a comunicação e facilita o entendimento dos alunos. Muitos professores utilizam as analogias como um recurso didático mediador tornando suas aulas mais acessíveis e compreensíveis. Como certos conceitos científicos muitas vezes são considerados “abstratos” pelos alunos, esses podem ser mais facilmente compreendidos com o uso de analogias, o que torna esse recurso tão frequente na prática docente (MONTEIRO; JUSTI, 2000).

Os professores de ciências utilizam analogias como recurso didático e como complementação do conteúdo dado em sala de aula, e muitas vezes, sem perceber, utilizam mais de uma analogia. O docente como um profissional, se vê muitas vezes com dificuldades em abordar um conteúdo mais elaborado, mais complexo para suas turmas, de forma que possibilite o entendimento. Cabe ao mesmo escolher a analogia mais adequada àquela situação abordada. Porém quando se usa analogias é preciso ter certo cuidado, uma vez que sua utilização de forma simplificada e espontânea pode guiar o pensamento para uma visão concreta e imediata que impede mais tarde a abstração necessária à formação do conhecimento científico. Pesquisa realizada por Oliva, *et al* (2003), com professores de Ciências Naturais que atuam no Ensino Médio, demonstrou que eles não possuíam uma clara noção do que era analogia e não sabiam utilizá-las muito bem em sala de aulas.

O uso de analogias nas aulas de ciências implica em alguns cuidados tanto aos autores quando as utilizam em seus livros, mas também aos professores quando decidem abordá-las em sala de aula, para que estas possam literalmente servir como instrumentos poderosos na busca de se melhorar a qualidade de ensino e aprendizagem. Assim, é necessário que o professor possua um conhecimento didático para mediar e reconhecer as potencialidades e limitações desse recurso. Cabem também, ao autor, cuidados ao se elaborar o livro didático, usando comparações que auxiliem tanto professores e alunos para que não ocorram equívocos de ambas as partes (Francisco, Queiroz, 2009). A iniciativa de desenvolver este estudo partiu das considerações apresentadas anteriores e da constatação que há pouca pesquisa que analise a apresentação de analogias em livros didáticos brasileiros destinados ao ensino de Fundamental.

Nesse contexto o objetivo desta pesquisa foi realizar um estudo sobre as analogias presentes nos livros didáticos de Ciências do Nono Ano do Ensino Fundamental aprovados pelo Plano Nacional do Livro Didático – PNLD 2011, enfocando os conteúdos de Ligações Químicas e Modelos Atômicos. A escolha desses temas relacionados à química deve-se ao fato de serem conteúdos considerados mais abstratos e que, em geral, apresentam mais dificuldades para os

alunos desse segmento (Rocha-Lima; Razuck; Rotta, 2011). Essa análise será baseada em uma adaptação da metodologia proposta por Monteiro e Justi (2000) e por Francisco Junior (2009).

2. OS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS E AS ANALOGIAS

Pesquisas indicam que o Livro Didático (LD) ainda desempenha importante papel nas salas de aulas, sendo o principal recurso didático utilizado nas práticas docentes, apesar de seus equívocos conceituais e metodológicos. (BAGANHA; GARCIA, 2009). Neste contexto, Lopes (1993) ressalta que a análise do LD pode retratar quais os conteúdos de química que são ensinados no Brasil, e que na ausência do LD o ensino poderia ser pior, pois de acordo com Frison *et al* (2009) esse tem sido em muitas escolas o único material impresso de apoio para os professores elaborarem suas aulas, além de serem utilizados pelos estudantes como principal fonte de estudo e pesquisa.

As autoras relatam que os professores consideram o LD como um importante mediador do processo de ensino-aprendizagem. Francisco e Queiroz (2010) argumentam que a importância da utilização desse material pode ser relacionada a uma formação inicial inadequada dos professores e abordam que acesso ao LD é facilitado pela distribuição gratuita pelo governo federal aos alunos da Educação Básica e pelas editoras para os professores.

Pesquisas apontam que a partir do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) ocorreram melhorias na abordagem dos conteúdos dos livros didáticos. O programa visa garantir que os livros adotados pela rede pública de ensino, atendam aos requisitos dos documentos oficiais como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB/ 96) (MEGID NETO; FRACALANZA 2003). Além do PNLD, outros programas e reformas, desde a década de 1930, tiveram como objetivos organizar o ensino no País. De acordo com Lopes (1993) e Mortimer (1988) a escrita e os conteúdos do LD pode ser condicionada ou determinada pelas diretrizes dos programas oficiais. A valorização dos conceitos atomísticos que perduram até hoje, datam da década de 1930, e o conteúdo das ligações químicas, por exemplo, foi introduzindo a partir da LDB 61, em face dos projetos americanos Chemical Education Material Study e do Chemical Bond Approach. No entanto, Megid Neto e Fracalanza (2003), argumentam que o LD de ciências apresenta uma estrutura muito mais próxima das orientações curriculares das décadas de 1960 e 70, que das atuais tendências educacionais difundidos pelos programas oficiais e pesquisas da área de ensino.

Estudo anterior avaliou que o conteúdo de ligação química, indicado pelas pesquisas nas áreas de Ensino de Química e pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) como inadequados para ser abordado no Nono Ano do Ensino Fundamental, está presente nos livros didáticos de Ciências para esse Ano, apesar desse conteúdo também não constar nas Orientações Curriculares proposta pela secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal para esse segmento da Educação Básica. Nesse contexto, verificou-se que há uma discordância entre os conteúdos abordados pelo livro didático e as tendências para o ensino de ciências presente nas pesquisas acadêmicas nos documentos curriculares oficiais que consideram inadequada a abordagem desse conteúdo no Ensino Fundamental devido a sua complexidade e alto grau abstração (ROCHA-LIMA; ROTT, 2012). Nesse cenário, devido à natureza abstrata desses conteúdos de Química, acabasse tornando uma área em potencial para o uso de analogias como modelos de ensino.

Ainda há poucos estudos relacionados ao uso de analogias em livros-texto de Química e de como são utilizadas por professores em sala de aula (MONTEIRO; JUSTI, 2000). A pesquisa dessas autoras apresenta resultados quantitativos e qualitativos das analogias presentes em onze coleções didáticas e pode ser considerado como uma importante referência para o estudo dessa temática.

É importante compreender que existe diferença entre analogia e metáfora apesar de vários estudos a considerarem como sinônimos. Para Ferraz & Terrazzan (2003, p. 214), “embora a metáfora se imponha mais pelo que sugere do que pelo que expressa, é mais sintética enquanto que a analogia é mais sistemática”. Na analogia é feita de forma explícita a relação entre os dois domínios. Enquanto na metáfora, qualquer elemento de conexão é omitido e transforma-se o que era relativo em identidade. Portanto, a metáfora pode ser entendida como uma analogia condensada. Pode-se dizer que a metáfora é menos precisa que a analogia, adaptando-se melhor à poesia que a comunicação de idéias, enquanto as analogias são geralmente mais exploradas nos livros didáticos de Ciências, provavelmente por seu aspecto sistemático.

De acordo com Francisco Junior (2009) a analogia é uma maneira de raciocinar, estabelecendo-se o conhecimento de um fenômeno desconhecido a partir de correspondências com o fenômeno já conhecido.

Dado que as analogias não engendram um fim em si mesmas, a comparação explícita estabelecida em uma analogia será compreendida no presente contexto, como o primeiro passo de um processo cognitivo pelo qual, a partir da identificação das semelhanças entre dois conceitos, é possível fazer inferências sobre o conceito menos conhecido e prever os aspectos não correspondentes entre ambos. Tal processo deve deflagrar não só a compreensão do conceito menos conhecido, mas também competências que permitam aplicar as idéias desenvolvidas em outras situações nas quais o conhecimento sempre evoluirá tornando-se mais completo. (FRANCISCO JUNIOR, 2009, pg. 124)

Vários pesquisadores têm abordado as vantagens e limitações do emprego das analogias como recurso didático, além das potencialidades e dos problemas, bem como o sucesso obtido com a sua aplicação (OLIVA *et al.*, 2001 e DUARTE, 2005). Em seu trabalho Francisco Junior (2009), apresenta as principais vantagens e desvantagem do uso de analogias de acordo com autores que pesquisam essa temática:

...vantagens quanto ao uso de analogias no ensino:

- Abrem outras perspectivas de ensino;
- Facilitam a compreensão e a interpretação de conceitos abstratos por similaridades com conceitos concretos;
- Podem motivar os estudantes;
- Podem auxiliar o professor a desvelar conceitos prévios dos estudantes sobre áreas já estudadas.
- Em contrapartida, o mesmo autor considera o uso das analogias como uma “faca de dois gumes”, destacando as seguintes desvantagens:
- Atribuição por parte dos alunos de características do análogo que não são compartilhadas pelo conceito alvo;
- Transferência de concepções prévias sobre o conceito análogo para o conceito alvo;

- Compreensão equivocada do conceito alvo devido à sobreposição de similaridades superficiais em relação aos aspectos estruturais. (Francisco Junior, 2009, pg. 125)

O professor precisa explicar as analogias apresentadas no livro didático, pois eles podem verificar como essas analogias estão sendo compreendidas pelos alunos. Diferentemente do professor, os autores não conseguem realizar essa análise. Nesse contexto, os autores necessitam antecipar as dificuldades que os alunos possam vir a ter em relação às analogias e acrescentar os elementos que possibilitem saná-las. Pois pode ocorrer caso em que esse aluno tenha como único material de estudo o livro didático e a descrição feita pelo autor passa a ser a única referência dos alunos. Verificasse assim a importância dos autores apresentarem analogias que sejam realmente bons modelos de ensino e a relevância de estudos que analisem as analogias propostas em livros didáticos (MONTEIRO; JUSTI, 2000).

3. METODOLOGIA

Primeiramente foram escolhidos quatro livros didáticos de Ciências utilizados na Oitava Série (Nono Ano) do Ensino Fundamental, aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) de 2011. Esses livros são atualmente utilizados nas escolas públicas do DF. A primeira etapa dessa pesquisa consistiu na leitura integral das obras com objetivo de identificar a presença de analogias nos conteúdos de química relacionados a Modelos Atômicos e Ligações Químicas. Os livros analisados receberam códigos de identificação, tabela 1, para facilitar a apresentação e discussão dos dados.

Tabela 1: Livros analisados e seus respectivos títulos, autores, editoras, ano de publicação e edição.

Livro	Título	Autor(res)	Editora	Ano	Edição
A	Aprendendo com o cotidiano	Eduardo Leite do Canto	Moderna	2009	3º
B	Perspectivas-Ciência	Ana Maria Pereira Ana P. Bemfeito Carlos E. Pinto	Editora do Brasil	2009	4º
C	Ciências - Matéria e Energia	Fernando Gewandszajder	Ática	2009	4º
D	Ciências Natureza e Cotidiano	José Trivellato Sílvia Trivellato Marcelo Motokane Carlos Kantor	FTD	2009	1º

Para a identificação das analogias utilizou-se a definição na qual “(uma comparação qual se pode conhecer um fenômeno desconhecido mediante o estabelecimento de correspondências com o fenômeno já conhecido), ou quando se verificou algum tipo de identificação da analogia”. Expressões do tipo “semelhante a...”, “isso é como...”, “fazendo uma analogia...”, “analogamente...” (FRANCISCO, 2009, pg. 127).

Posteriormente será feita uma análise das analogias encontradas, com embasamento nos critérios apresentados na metodologia dos artigos de Monteiro e Justi (2000) e Francisco Junior (2009). A partir da adaptação dessa metodologia utilizada pelos autores citados anteriormente, as analogias encontradas foram classificadas conforme o sistema abaixo:

1. **Quantidade e frequência das analogias:** discute a distribuição das analogias em cada obra. Foi conduzida a quantificação das analogias em cada livro, calculada a frequência de analogias por capítulo e por obra analisada.
2. **Conteúdo do conceito alvo:** qual aspecto químico está sendo considerado pelo conceito alvo;
3. **Tipo de relação analógica entre análogo e alvo:** se a analogia e o alvo compartilham atributos estruturais ou funcionais;
4. **O formato da apresentação** – se a analogia é verbal ou ilustrativo-verbal;
5. **A condição ou nível de abstração dos conceitos da analogia e do alvo** – se eles estão em um nível cognitivo abstrato ou concreto;
6. **A posição da analogia em relação ao alvo:** se ela é apresentada antes, durante ou depois da apresentação do alvo, ou se ela é apresentada nas margens do livro-texto;
7. A discussão de qualquer **limitação** ou alerta para os alunos sobre a possibilidade de ocorrência de entendimentos não adequados.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. *Quantidade e frequências das analogias*

Foi possível observar na (tabela 2) que encontramos quatro analogias nos conteúdos de modelos atômicos e ligação química e não há uma distribuição homogênea quanto à presença das analogias nestes livros. Salientando que os livros A e D não apresentam analogias, enquanto o livro C apresentou três. Estudos realizados em livros didáticos de química para o Ensino Médio demonstraram que os conteúdos correspondentes à estrutura atômica, cinética química e ligações químicas apresentam o maior número de analogias, sendo a natureza abstrata desses conceitos e consequentemente a maior dificuldade de compreensão dos mesmos pelos alunos uma provável justificativa para tal frequência (MONTEIRO; JUSTI. 2000).

Quanto à frequência com que a mesma analogia aparece nos conteúdos verificados, observamos a mesma analogia sobre ligações químicas está presente nos livros B e C. Essa frequência se repete nesses livros também quanto a analogia dos modelos atômicos.

Tabela 2: Quantidade de analogias e frequência de analogias.

Livro	Quantidade	Frequência
A	0	0
B	1	2
C	3	2
D	0	0

2. Conteúdo do conceito alvo.

Podemos verificar na (tabela 3) a presença de três analogias referentes ao tópico de Ligações Químicas e duas para a Estrutura Atômica. Isso poderia sugerir que a presença de analogias relaciona-se não somente ao estilo dos autores, como também ao uso considerado tradicional das mesmas em determinados conteúdos, tais qual o sistema solar para o átomo de Rutherford e o pudim de passas para o átomo de Thompson. Apesar da natureza abstrata desses conceitos, pode ser usada como justificativa para o uso dessas analogias (MONTEIRO; JUSTI 2000). De acordo com Francisco Junior (2009), os atuais recursos tecnológicos nos permitem utilizar as imagens para representar os modelos atômicos e muitos livros já utilizam essas imagens para representar o modelo atômico de Rutherford, nesse caso as imagens já seria suficiente para a compreensão desse modelo, podendo ser suprimido o uso de analogias. O autor salienta que o uso dessas analogias “consagradas” como a do pudim de passas e do sistema solar, está de tal modo arraigadas que muitos autores e professores fazem o seu uso imprescindível.

Nos livros que analisamos não estavam presentes as analogias do pudim de passas para o átomo de Thompson e do sistema solar para o átomo de Rutherford,

Tabela 3: Quantidade de analogias por tópico.

Conteúdo	Livro A	Livro B	Livro C	Livro D
Modelos Atômicos	0	1	1	0
Ligações Químicas	0	1	2	0

3. Tipo de relação analógica entre análogo e alvo

Nesse critério, verificamos se a relação é *estrutural* no caso quando o análogo e o alvo poderiam possuir a mesma aparência física geral ou for similarmente construído ou se uma

relação *funcional* onde a função ou comportamento do análogo é atribuído ao alvo (MONTEIRO; JUSTI, 2000).

No livro B e no C encontramos a mesma analogia que se refere às ligações químicas, onde o autor faz uma relação analógica *funcional* com a composição das palavras que são formadas pela ligação ou união de letras, assim como as ligações químicas que se formam pela união dos átomos.

A segunda analogia é sobre a estrutura do átomo e seu núcleo que aparece no livro C. O autor fala sobre o diâmetro do átomo e usa a analogia da bola de pingue-pongue: como exemplo do diâmetro total do átomo é cerca de 10 mil a 100 mil vezes maior que o núcleo (imagina uma bola de pingue-pongue e o comprimento médio de um campo de futebol e você terá uma idéia da relação entre o diâmetro do núcleo e o diâmetro do átomo). Nesse caso a relação é dita *estrutural* quando o análogo e o alvo possuem a mesma aparência física geral ou podem ser similarmente construídos.

Outra analogia que aparece no C tem como alvo o conceito de ligação covalente definida como a ligação onde os átomos tendem a compartilhar elétrons. Nesse caso o autor como análogo a situação onde duas pessoas utilizam um único guarda-chuva para evitar que se molhem. Assim da mesma forma que as pessoas compartilham o guarda-chuva, os átomos compartilhando os elétrons. Nesse caso é uma relação análoga funcional, onde os guarda-chuvas teria a mesma função da ligação química covalente.

As analogias para serem consideradas adequadas necessitam ter tanto aspectos estruturais quando funcionais, no caso de terem aspectos apenas estruturais para serem compartilhados enquanto o número de diferenças pode ser grande. No entanto, elas não podem deixar de serem consideradas como bons modelos de ensino (MONTEIRO; JUSTI, 2000)

4. O formato da apresentação – se a analogia é verbal ou ilustrativo-verbal;

O quarto critério analisa se analogia foi considerada *ilustrativo-verbal*, no caso da ilustração e do texto representavam o análogo. No entanto, se a relação analógica estiver apenas na ilustração, será considerada como uma subcategoria denominada *ilustração*.

Nos livros analisados observamos no livro C onde encontramos 2 analogias, que estas aparecem somente de forma verbal. Já no livro B na analogia referente à ligações químicas aparecem imagem de crianças sentadas no chão montando palavras. Logo abaixo da imagem o autor explica sua analogia.

5. A condição ou nível de abstração dos conceitos da analogia e do alvo;

No caso das relações analógicas observadas, verificamos que foram classificadas como concreto-abstrato-abstrato, pois partiu de um análogo concreto, como exemplo o caso do guarda-chuva (concreto) para explicar um alvo abstrato (ligação covalente).

De acordo com Francisco Junior (2009) as analogias podem ser classificadas em concretas – concretas, concretas - abstratas e abstratas- abstratas. Sendo consideradas concretas - concretas aquelas onde os conceitos análogos e alvo são concretos. Enquanto as analogias concretas - abstratas consideram o conceito análogo concreto e o conceito alvo abstrato. Já no caso das analogias abstratas – abstratas; ambos os conceitos comparados são abstratos.

6. A posição da analogia em relação ao alvo;

Nesse caso analisa-se, se a analogia é apresentada antes, durante ou depois da apresentação do alvo, ou se ela é apresentada nas margens do livro-texto;

A analogia que encontramos no livro B referente á Ligações Químicas aparece antes da apresentação do conteúdo. Já no livro C todas as analogias encontradas aparecem durante a apresentação do conteúdo alvo.

7. A discussão de qualquer **limitação** ou alerta para os alunos sobre a possibilidade de ocorrência de entendimentos não adequados.

Nesse caso consideramos que a relação analógica não esta muito clara, pois trata da ligação covalente, modelo de ligação onde os átomos tendem a compartilhar elétrons, a partir da situação onde um único guarda-chuva é compartilhado por duas pessoas, assim como os átomos compartilham os elétrons.

5. CONCLUSÕES

Esse trabalho foi o início de uma pesquisa que pretende explorar melhor os aspectos das relações analógicas dos conteúdos de química, presentes nos livros didáticos aprovados no PNLD para o Ensino Fundamental. Nessa primeira etapa apresentada nesse Trabalho de Conclusão de Curso fizemos um recorte enfocando as analogias presentes nos conteúdos de Modelo Atômico e Ligações Químicas e podemos concluir que as relações analógicas são pouco utilizadas nos quatro livros. Acreditamos que novos recursos tecnológicos que melhorem a qualidade das imagens que representam os modelos científicos, os conteúdos possam ser mais bem compreendidos sem a necessidade de apresentar analogias.

Apesar das analogias propiciarem uma visualização dos conceitos abstratos pelos alunos, contribuindo para aprendizagem dos conceitos alvos, ela pode gerar sérios problemas se os alunos internalizarem a analogia integralmente, levando a uma compreensão errônea dos conceitos em discussão. Pois, uma compreensão inadequada de determinados conceitos podem induzir a erros conceituais não só em relação a conceitos que foram previamente ensinados como também àqueles que ainda serão ensinados. Tal aspecto não diminui o valor de analogias enquanto modelos de ensino, mas ressalta a importância de se usarem boas analogias.

BIBLIOGRAFIA

BAGANHA, D. E; GARCIA, N. M. D. Estudos sobre o uso e o Papel do Livro Didático de Ciências no Ensino Fundamental. In: **VII ENPEC** - Encontro Nacional de Pesquisadores em Educação em Ciências, 2009, Florianópolis- SC. Atas do VII ENPEC, 2009.

CORACINI, Maria J. R. F. (1991). **A metáfora no discurso científico**: expressão de *DOTTI, A. F.* O Uso de Analogias no Processo Didático: Um Estudo sobre Livros de Ciências para a Última Série do Ensino Fundamental. Dissertação de Mestrado em Educação Escolar. Faculdade de Ciências e Letras da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. UNESP – Campus de Araraquara – 2007.

DUARTE, Maria da Conceição: (2005). Analogias na Educação em Ciências: contributos e desafios.

In: **Investigações no Ensino de Ciências**, v.10, n.1. Porto Alegre: Instituto de Física da Ufrgs.<
<http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/revista.htm>>. Acesso em 13 de mai out. 2012.

FERRAZ, D. F; TERRAZZAN, E. A. Uso espontâneo de analogias e o uso sistematizado de analogias: que relação?
Ciência & Educação, São Paulo, v. 9, n. 2, p. 213- 227 2003.

FRANCISCO, C. A; QUEIROZ, S. L. Análise de Dissertações Produzidas sobre Livros Didáticos de Química em Programas de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. In: **XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ)** – Brasília, DF, Brasil – 21 a 24 de julho de 2010.

FRISON *et al* Livro Didático Como Instrumento De Apoio Para Construção De Propostas De Ensino De Ciências Naturais. In: **VII ENPEC** - Encontro Nacional de Pesquisadores em Educação em Ciências, 2009, Florianópolis- SC. Atas do VII ENPEC, 2009.

JUNIOR. W.Ernesto Analogias em livros didáticos de química: um estudo das obras aprovadas pelo Plano Nacional do Livro Didático Para o Ensino Médio 2007. Wilmo (Ernesto Francisco Junior).

JUSTI, R.S. Modelos e Modelagem no Ensino de Química: um olhar sobre aspectos discutidos. In: Santos, W. L. P. & Maldaner, O. A (Org) , *Ensino de Química em Foco*. Ijuí: Ed. Uniju, 2010. p. 209-230.

LOPES, A. R. C. **Conhecimento escolar: ciência e cotidiano**. Rio de Janeiro: UERJ, 1999.

LOPES, A. R. C. Livros Didáticos: Obstáculos Verbais e Substancialistas * ao Aprendizado da Ciência Química. R. bras. **Est. pedag.**, Brasília, v.74, n.177, p.309-334. 1993.

MEGID NETO, J.; FRACALANZA, H. O Livro Didático de Ciências: Problemas e Soluções. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 147-157, 2003.

MENDONÇA, P. C. C.; JUSTI. R.S.; Oliveira, M, M. Analogias sobre ligações químicas elaboradas por alunos do ensino médio. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 6, p. 35-54, 2006.

MONTEIRO, I.G.; JUSTI, R. S. Analogias Em Livros Didáticos De Química Brasileiros Destinados Ao Ensino Médio Investigações em Ensino de Ciências – V5(2), pp. 67-91, 2000.

MORTIMER, E. F.; MOL, G. e DUARTE, L. P.; Regra do octeto e teoria da ligação química no ensino médio: dogma ou ciência? *Química Nova* 17(2) 1994 .Paulo/BRA: EDUC; Campinas/BRA: Pontes, p.133-147. Subjetividade. In: Um fazer persuasivo: o discurso subjetivo da ciência. São Paulo

MORTIMER, E. F. A Evolução dos Livros Didáticos de Química Destinados ao Ensino Secundário. **Em Aberto**, Brasília, ano 7, n. 40, out./dez. 1998.

OLIVA, J.M.; Aragón, M.M.; Mateo, J. e Bonat, M. (2001). Una propuesta didáctica basada en la investigación para el uso de analogías en la enseñanza de las ciencias. **Enseñanza de las Ciencias**, 19 (3), 453-470.

OLIVA, José María *et al*. Cambiando las concepciones e creencias del profesorado de ciencias en torno al uso de analogías.**Revista Iberoamericana de Educación**.OEI,9 abr. 2003. Disponível em:
<http://www.rieoei.org/did_mat2.htm>. Acesso em: 1 mar. 2010.

ROCHA-LIMA, M. C; RAZUCK, R. C. R. S; ROTTA, J. C. G. Concepções dos estudantes que Ingressam no Ensino Médio sobre Ligações Químicas. 2011. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2011, Campinas-SP. Atas do **VIII ENPEC**, 2011.

ROCHA-LIMA, M. C; ROTTA, J. C. G. O Livro Didático de Ciências do Nono Ano do Ensino Fundamental e o Conteúdo de Ligações. Implicações para o Ensino de Química. 2012. XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI ENEQ) e X Encontro de Educação Química da Bahia (X EDUQUI) Salvador, BA, Brasil – 17 a 20 de julho de 2012. Anais do XVI ENEQ, 2012.